九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

久住高原地域のフタトゲチマダニ防除に関する基礎的研究 : II.室内におけるダニの発育過程

矢野, 泰弘
九州大学農学部動物学教室

白石, 哲
九州大学農学部動物学教室

内田, 照章
九州大学農学部動物学教室

https://doi.org/10.15017/22176

出版情報：九州大學農學部學藝雜誌. 39 (4), pp.159-164, 1985-03. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：

九大農学芸誌 (Sci. Bull. Fac. Agr., Kyushu Univ.)
第39巻 第4号 159-164 (1985), 1図版

久住高原地域のフタトゲチマダニ防除に関する基礎的研究

II. 室内におけるダニの発育過程

矢野泰弘・白石 哲・内田照章
九州大学農学部動物学教室
(1984年12月10日 受理)

Fundamental Studies on the Control of the Cattle Tick, *Haemaphysalis longicornis*, at Kujū Highland

II. Development and Growth of the Tick under Laboratory Conditions

YASUHIRO YANO, SATOSHI SHIRAISHI and TERU AKI UCHIDA
Zoological Laboratory, Faculty of Agriculture, Kyushu University 46-06, Fukuoka 812

緒 言

放牧原野に生息するマダニ類による家畜，主に放牧牛への被害には，ピロプラズマ症の媒介を初め，刺咬や吸血による牛の生理的障害，運動神経麻痺，貧血に伴う栄養・発育不良などがある（難波，1958；吉田，1975；近木，1976）．このことは牛の放牧を主体とする畜産振興にとつて大きな障害の一つであり，特に九州中部高原地域はマダニ類によつて媒介されるピロプラズマ症の有数の高濃度汚染地帯に挙げられている．マダニ類の中でもフタトゲチマダニ（*Haemaphysalis longicornis*）は全国的に広く分布し，その個体数も他種に比べて極めて多い（北岡，1975）．

合理的なダニ駆除を実施するためには，基礎的な研究成果，すなわちダニの生態を知ることが必要である．そこで，筆者らはフタトゲチマダニの室内における発育過程を調査した．

材料及び方法

大分県久住町の放牧和牛から飽血離脱間近の雌成ダニを，九州大学農学部附属粕屋地方演習林内の放牧場のホルスタイン牛から吸血中の雌雄成ダニを採集，供試した．雌雄成ダニをカイウサギに寄生させ，産卵，孵化，それに続く幼ダニ，若ダニ及び成ダニの各発育段階を室内で一巡させた．カイウサギの耳介にダニを発育段階ごとに付着させた後，その上から木綿製の袋を被せてダニの逃亡を防いだ．袋内で飽血離脱した各発育段階のダニを，湿した濾紙を敷いたシャーレ内にその日のうちに収容，飼育した．飽血離脱した，あるいは離脱間近の雌成ダニによつて産下された卵を日別及び個体別に計数し，各雌成ダニについて約100個を管瓶内に入れて孵化させた．なお，実験中には乾燥に留意し，シャーレ内の環境をほぼ飽和湿度に保つた．

結 果

1. 成ダニの寄生

雌雄18匹ずつ吸血させたところ，寄生後4日目まではダニは一つの咬着点に静止して吸血することなく，動き回つて吸血を繰り返しているようであつた．この時期に互いの腹部を合わせて重なり合つている対のダニが見られ，上側の個体は大きいので雌成ダニ，下側のものは小さいので雄成ダニと思われた．寄生開始後5日目から8日目までに計15匹の飽血雌成ダニが離脱し，平均吸血期間は6.2日（5～8日）であつた（Table 1）．飽血離脱した雌成ダニ（Pl. 1, Fig. 1）の平均体重は213 mg（142～294 mg），体長，体幅及

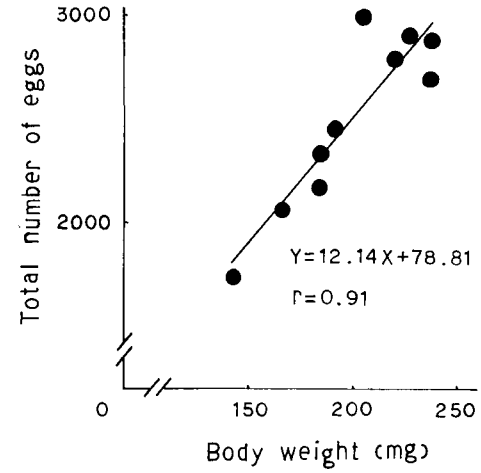
Table 1. Duration of each stage at room temperature (27.9°C on an average) in *H. longicornis*.

Stage	Duration (days)	
	Range (N)	Mean
Adult (♀)		
Engorgement	5- 8(15)	6.2
Pre-oviposition	4- 7(13)	5.4
Oviposition	12-26(13)	18.9
Egg		
Hatching	16-25(820)	20.1
Larva		
Engorgement	3- 6(90)	4.5
Moult	10-16(69)	12.7
Nymph		
Engorgement	3- 6(59)	4.3
Moult	10-16(38)	11.7
Total	63-110	83.8

び体高はそれぞれ平均 8.92 mm, 6.76 mm 及び 5.13 mm (Table 2) で，体重は寄生前の約 80 倍になった．最後まで膨大しなかつたダニ (11 匹) は全て雄であつた．その他のダニ (雌 3，雄 7) はいずれも乾燥死亡した．

2. 産卵

上記実験で飽血離脱した雌成ダニ 15 匹のうちの 10 匹と，牛体から採集した飽血離脱間近の雌成ダニ 3 匹の計13匹を供試した．前産卵期間は平均 5.4 日 (4～7 日)，産卵期間は平均 18.9 日 (12～26 日) であり (Table 1)，いずれも産卵終了後の数日中に死亡した．死亡時の体重は平均124 mg であつた．産卵のピークはその初期に見られ，産卵は開始後約 1 週間でほぼ完了した．総産卵数は平均 2,552 個 (1,736～2,970 個) であつた．



Text-fig. 1. Relationship between the total number of the deposited eggs and the body weight of the engorged adult female tick, *H. longicornis*, recovered from the rabbit.

飽血離脱時の雌成ダニ体重と総産卵数の間には強い正の相関が見られ，吸血量の多い個体ほど産卵数は多かつた (Text-fig. 1)．しかし，体重 1 mg 当たりの産卵数はどの個体でもほぼ一定し，カイウサギから飽血離脱した雌成ダニ 10 匹では平均 12.5 個，牛体から得た飽血離脱間近の雌成ダニ 3 匹では平均 11.3 個であり，前者で多い傾向が見られた．

3. 孵化

産下直後の卵は平均 0.05 mg，長径 0.47 mm と短径0.37 mm(Table 2) の楕円形で，表層を粘着性の分泌物で被われ，褐色の光沢に富むが (Pl. 1, Fig. 2)，胚発生につれて灰白色の部分を増した (Pl. 1, Fig.

Table 2. Body weight (mg), length and width (mm) at each stage in *H. longicornis*.

Stage	Egg	Larva		Nymph		Adult (♂)		Adult (♀)	
		Unfed	Engorged	Unfed	Engorged	Unfed	Fed	Unfed	Engorged
Weight	0.05	0.03	0.32	0.24	2.88	0.90	1.28*	1.21	213
Length	0.47	0.63	1.27	1.23	2.07	1.93	—	2.33	8.92
Width	0.37	0.42	0.73	0.73	1.33	1.20	—	1.33	6.76

* Captured from cattle.

Table 3. An unusual example of egg hatching time at room temperature (27.9°C on an average) in *H. longiconis*.

Days after the beginning of oviposition	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Number of eggs deposited	123	151	161	181	173	81	134	154	138	129	107	76	48	29
Egg period in days	—	—	—	—	—	38	27	26	24	22	21	20	20	19

3). 飽血離脱した8匹の雌成ダニが産下した計820卵を孵化実験に供試した. その結果, 卵期間には16～25日の幅が見られたが, 大多数の卵は20日前後で一斉に孵化し, 平均卵期間は20.1日 (Table 1), また孵化率は平均96%であつた.

飽血雌成ダニ8匹によつて産下された卵は産卵日の早いものから順にほぼ同じ卵期間を経て孵化を開始した. しかし, この他に1例で奇異な孵化現象が認められた. すなわち, 産卵開始後5日目までの卵は全く孵化せず, 10日目以後の卵は20日前後で孵化し, 一方6日目から9日目までの卵は孵化までに産卵日の早いものほどより長い卵期間を要した (Table 3). これらの卵を産んだ飽血雌成ダニの体重は142 mgで, 飽血雌成ダニの平均体重 (213 mg) に比して軽く, 従つて総産卵数も少なかつたが, 体重1 mg当たりの産卵数は12.2個で, 平均的な値を示した.

4. 幼ダニの寄生と脱皮

孵化した幼ダニ (Pl. 1, Fig. 4) の体重は0.03 mg, 体長と体幅はそれぞれ平均0.63 mmと0.42 mmであつた (Table 2). 孵化後に動きが活発になつた幼ダニ約2,000匹をカイウサギに寄生させたが, これらの約95%は死亡し, 終局的には3～6日目に90匹の飽血幼ダニ (Pl. 1, Fig. 5) が回収されたに過ぎず, 幼ダニの平均吸血期間は4.5日であつた (Table 1). 飽血幼ダニの体重は平均0.32 mgで未吸血時の10倍に達し, 体長と体幅はそれぞれ平均1.27 mmと0.73 mmであつた (Table 2). これら90匹のうち, 供試された69匹の飽血幼ダニは全て脱皮を終え, 若ダニとなるまでの脱皮期間は平均12.7日 (10～16日) であつた (Table 1).

5. 若ダニの寄生と脱皮

未吸血時の若ダニ (Pl. 1, Fig. 6) の体重は平均0.24 mg, 体長と体幅は平均1.23 mmと0.73 mmであつた (Table 2). 若ダニ69匹をカイウサギに寄生させ59匹の飽血若ダニ (Pl. 1, Fig. 7) を回収しえた. 若ダニの吸血期間は平均4.3日 (3～6日) であつた (Table 1). 飽血若ダニの体重は平均2.88 mgで未吸血時の約12倍に増加し, 体長と体幅はそれぞれ平均2.07 mmと1.33 mmであつた (Table 2).

これら59匹のうち, 供試された飽血若ダニ39匹は1匹を除き脱皮し (97%), 雌成ダニ (Pl. 1, Fig. 8) と雄成ダニ (Pl. 1, Fig. 9) となり, 脱皮期間は平均11.7日 (10～16日) であつた (Table 1). 脱皮直後における未吸血雌成ダニの体重は1.21 mg, 体長と体幅はそれぞれ平均2.33 mmと1.33 mm, 雄成ダニのそれらはそれぞれ0.90 mg, 1.93 mm及び1.20 mmであつた (Table 2). また, 成ダニへの脱皮時における性比は0.52 (雌25, 雄13) となつた.

考　　察

マダニ科に属する多くのダニはフタトゲチマダニと同じく3宿主性であるが, その他に2宿主性 (*Rhipicephalus* 属) あるいは1宿主性 (*Boophilus* 属) のダニもいる (Arthur, 1962). フタトゲチマダニの発育段階は卵期, 幼ダニ期, 若ダニ期及び成ダニ期に分けられ, 卵期を除くそれぞれの段階で寄生, 飽血及び離脱を行なうことが知られている (中村・矢島, 1942; 難波, 1958; 吉田, 1975; 近木, 1976). また, 本種には単為生殖系と両性生殖系があり, 前者は主に本州の中部以北に, 後者はそれ以南に分布し, 両者が混在している地域もある (北岡, 1975). 以下に両系統間における全発育期間, 各発育段階の大きさ及び産卵数について比較考察する.

単為生殖系における本種の全発育期間の報告としては, 難波 (1958) の84～163日 (夏), Bremner (1959) の73～94日 (30°C, 90% RH) 及び Fujisaki *et al.* (1976) の74～109日 (25°C, 100% RH) があり, 両性生殖系では Fujisaki *et al.* (1976) の87～127日 (25°C, 100% RH) がある. 筆者らは本種の実験室内の生活史を63～110日 (平均83.8日) と算出したが (Table 1), 各発育段階の期間は温度によつて著しく影響を受けるため, これらの値を直接に比較することは危険である. しかしながら, 宿主へ順調に寄生できた場合, 本種はその全発育期間を終えるのに2～3.7カ月を要することが知られた. 近木 (1976) は全発育期間を平均162日 (室内, 6～9月) とし, これに越冬の日数とダニが吸血に待機させられる期間を加えて, 野外における本種の一世代を約1年 (337日) と計算している.

一般に単為生殖系 (3n) は両性生殖系 (2n) よりも各発育段階とも僅かに大型であるといわれており (Kitaoka, 1961; 北岡, 1975), 白石ら (1982) も卵重においてその傾向を認めている. 単為生殖系の各発育段階における体重 (Kitaoka, 1961; 吉田, 1975), 体長及び体幅 (難波, 1958) (Table 4) を筆者らによる両性生殖系のそれら (Table 2) と比較すると, 未吸血幼ダニの体長, 飽血若ダニの体重及び飽血雌成ダニの体長と体幅では両性生殖系の計測値が勝つていた. 飽血過程にあるダニの大きさは採取時における吸

Table 4. Body weight (mg), length and width (mm) at each stage in the parthenogenetic strain of *H. longicornis*.

Stage	Egg	Larva		Nymph		Adult (♀)		Authority
		Unfed	Engorged	Unfed	Engorged	Unfed	Engorged	
Weight	0.0686	0.047	0.590	0.390	4.38	2.78	83-354	Kitaoka (1961)
	0.07	0.05	0.76	0.58	2.3	1.28	229	Yoshida (1975)
Length	0.62	0.54	1.58	1.47	2.61	3.12	6.51	Namba (1958)
Width	0.43	0.49	1.01	1.31	1.97	2.64	4.38	

血の程度に左右されると考えられるので，その逆転も起こり得よう．しかし，未吸血幼ダニの体長については単為生殖系がより短いことに注目すべきである．これらを除くと単為生殖系がより大きいという従来の見解は是認される．

飽血雌成ダニの体重と総産卵数には強い正の相関があり，この相関はフタトゲチマダニだけでなく，マダニ科の *Amblyomma maculatum* (Drummond and Whetstone, 1970), *Boophilus microplus* (Bennet, 1974), *Dermacentor* 属 (Allred and Roscoe, 1956; Nagar, 1968; Drummond *et al.*, 1969), *Hyalomma* 属 (Snow and Arthur, 1966; Sweatman, 1968; Bassal and Hefnawy, 1972), *Rhipicephalus sanguineus* (Nagar, 1968; Sweatman, 1967) についても同様な報告がなされている．

今回得られた体重 1 mg 当たりの産卵数は，九州産のフタトゲチマダニで報告された 10.9 個（白石ら，1982）より多く，カイウサギから飽血離脱したダニ 10 匹では平均 12.5 個であつた．白石ら（1982）は牛体上から直接に飽血間近の雌成ダニを採集して産卵させているので，この相違は宿主または飽血程度の差異によると考えられる．筆者らも牛体から得た雌成ダニ 3 匹からは平均 11.3 個という白石ら（1982）に近い値を得た．また，この値は生殖系によつても異なり，北海道産（難波，1958）と山梨県産（吉田，1975）の単為生殖系雌成ダニではそれぞれ平均 7 個である．更に，Kitaoka (1961) は単為生殖系の場合 8.26 個，両性生殖系の場合 11.51 個としている．従つて，筆者らによる結果は，供試ダニが両性生殖系であつたことを裏付けている．

Nagar (1968) は体重 1 mg 当たりの産卵数をダニの分類基準の一つとしている．本種を形態学的に，また体の大きさや重さだけから単為生殖系と両性生殖系に区別することは困難であるため，体重 1 mg 当たりの産卵数は分類基準の一つとして有効であろう．両系統の区別を明確に証明するには Oliver *et al.* (1973) のように核型を分析することが要求される．

今回の実験において，産卵開始後 5 日目までの卵が孵化しなかつた原因として，*Dermacentor andersoni* の雄では最初に作られた精包には精子が含有されない場合もある (Oliver, 1982) と言われているので，上述の卵が未受精のまま産下された可能性も考えられる．一方，産卵開始後 6～9 日目の卵では，産卵日の早いものほど長い卵期間を要したことの原因は不明である．これらの問題を解決するためには本種の受精機構を明らかにする必要がある．

要　　約

フタトゲチマダニの生態調査の一環として，カイウサギを宿主にして各発育段階のダニを飼育し，生活史を一巡させた．

1. 実験室内（平均室温 27.9°C）における卵期，幼ダニ期，若ダニ期及び成ダニ期の全発育期間は 2～3.7 カ月であつた．

2. 牛体上から採集し，カイウサギ上で吸血させた雌成ダニは平均 6.2 日（5～8 日）で飽血離脱し，その体重は平均 213 mg (142～294 mg) であつた．しかし，雄成ダニは若干体重を増したに過ぎなかつた．

3. 飽血雌成ダニの前産卵期間は平均 5.4 日（4～7 日），産卵期間は平均 18.9 日（12～26 日），総産卵数は平均 2,552 個（1,736～2,970 個）であつた．飽血雌成ダニの離脱時における体重と総産卵数との間には正の相関が見られ，体重 1 mg 当たりの産卵数は平均 12.5 個であつた．

4. 卵重は平均 0.05 mg，卵期間は平均 20.1 日（16～25 日）であつた．

5. 未吸血幼ダニの体重は平均 0.03 mg，吸血期間は平均 4.5 日（3～6 日），飽血幼ダニの体重は平均 0.32 mg に達し，未吸血時の約 10 倍になつた．飽血幼ダニは平均 12.7 日（10～16 日）の脱皮期間を経て若ダニとなつた．

6. 未吸血若ダニの体重は平均 0.24 mg，吸血期間

は平均4.3日（3～6日），飽血若ダニの体重は平均2.88 mg に達し，未吸血時の約12倍となつた．飽血若ダニは平均11.7日（10～16日）の脱皮期間を経て成ダニとなつた．

7. 未吸血時の成ダニの体重は雌平均1.21 mg，雄平均 0.90 mg であつた．

謝　辞

現地での調査に種々の便宜を賜つた大分県畜産試験場の諸氏，マダニ類に関する貴重な文献と有益な助言を頂いた農水省家畜衛生試験場の北岡茂男博士と藤崎幸蔵博士及び英文摘要の校閲を賜つたカリフォルニア大学の E. W. Jameson 教授に厚くお礼申し上げる．

また，野外ダニ採集に便宜を頂いた九州大学農部附属農場の岡野呑教官並びに職員各位，更に調査に同行して種々協力頂いた高原農業実験実習場の西村光博教官，動物学教室の毛利孝之教官，大学院生の柳川久及び青木晋の諸氏に謝意を表する．

文　献

Allred, D. M. and E. J. Roscoe 1956 Life history of the tick *Dermacentor parumapertus* in Utha. *J. Parasit.*, **42**: 516-522

Arthur, D. R. 1962 *Ticks and Disease*. Pergamon Press, Oxford, pp. 170-213

Bassal, T. T. M. and T. Hefnawy 1972 Biochemical and physiological studies of certain ticks (Ixodoidea). The effect of unfed female weight on feeding and oviposition of *Hyalomma* (*H.*) *dromedarii* Koch (Ixodidae). *J. Parasit.*, **58**: 984-988

Bennet, G. F. 1974 Oviposition of *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acarida: Ixodidae). I. Influence of tick size on egg production. *Acarologia*, **16**: 52-61

Bremner, K. C. 1959 Observations on the biology of *Haemaphysalis bispinosa* Neumann (Acarina: Ixodidae) with particular reference to its mode of reproduction by parthenogenesis. *Aust. J. Zool.*, **7**: 7-12

近木英哉 1976 フタトゲチマダニの生態学的研究．島大農昆虫管理学研究室特報，(1): 1-76

Drummond, R. O. and T. M. Whetstone 1970 Oviposition of the gulf coast tick. *J. Econ. Ent.*, **63**: 1547-1551

Drummond, R. O., T. M. Whetstone, S. E. Ernst and W. J. Gladney 1969 Biology and colonization of the winter tick in the laboratory. *J. Econ. Ent.*, **62**: 235-238

Fujisaki, K., S. Kitaoka and T. Morii 1976 Comparative observations on some bionomics of Japanese ixodid ticks under laboratory cultural conditions. *Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.*, **16**: 122-128

Kitaoka, S. 1961 Physiological and ecological studies on some ticks. VII. Parthenogenetic and bisexual races of *Haemaphysalis bispinosa* in Japan and experimental crossing between them. *Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.*, **1**: 142-149

北岡茂男 1975 わが国の放牧牛寄生マダニの種類とその分布—牧野ダニの生息実態とフタトゲチマダニ優占の要因—畜産の研究，**29**: 1085-1088

Nagar, S. K. 1968 The value of ovipositional ability in tick taxonomy. *Acarologia*, **10**: 614-620

中村哲哉・矢島朝彦 1942 フタトゲチマダニ (*Haemaphysalis bispinosa* Neumann, 1897) の生活史に就いて．農林省獣疫調査所研究報告，(19): 21-33

難波直樹 1958 牧野における家畜寄生フタトゲチマダニの生態に関する研究．北海道農試報，(50): 1-99

Oliver, J. H. Jr. 1982 Tick reproduction: Sperm development and cytogenetics. *In* "Physiology of Ticks", ed. by F. D. Obenchein and D. Galun, Pergamon Press, Oxford, pp. 245-275

Oliver, J. H. Jr., K. Tanaka and M. Sawada 1973 Cytogenetics of ticks (Acari: Ixodoidea). 12. Chromosome and hybridization studies of bisexual and parthenogenetic *Haemaphysalis longicornis* races from Japan and Korea. *Chromosoma*, **42**: 269-288

白石 哲・毛利孝之・船越公威・荒井秋晴・川路則友・西村光博・内田照章 1982 久住高原地域のフタトゲチマダニ防除に関する基礎的研究．I．ダニの生態に関する予報 九大農学芸誌，**36**: 101-114

Snow, K. R. and D. R. Arthur 1966 Oviposition in *Hyalomma anatolicum anatolicum* (Koch, 1844) (Ixodoidea: Ixodidae). *Parasitology*, **56**: 555-568

Sweatman, G. K. 1967 Physical and biological factors affecting the longevity and oviposition of engorged *Rhipicephalus sanguineus* female ticks. *J. Parasit.*, **53**: 432-445

Sweatman, G. K. 1968 Temperature and humidity effects on the oviposition of *Hyalomma aegyptium* ticks of different engorgement weights. *J. Med. Ent.*, **5**: 429-439

吉田利男 1975 放牧牧野におけるマダニ駆除に関する生態学的研究．信大教養部紀要，(9): 27-111

Summary

The developmental and growth stages of the cattle tick, *Haemaphysalis longicornis*, reared on the rabbit under laboratory conditions and the life history were examined as a part of our ecological study.

1. The whole period of the developmental and growth stages consisting of the egg, larval, nymphal and adult stage was 2 to 3.7 months in the laboratory (27.9°C on an average).

2. The female adult ticks which were fed on the rabbit after having been captured from cattle engorged and then dropped on a cage floor within average 6.2 (range 5–8) days, when the body weight averaged 213 (142–294) mg. But, the male adult ticks gained their weight only a little after feeding on the rabbit.

3. The pre-oviposition and oviposition periods averaged 5.4 (4–7) days and 18.9 (12–26) days, respectively, and the average of the total number of the deposited eggs was 2,552 (1,736–2,970). There was a positive correlation between the body weight of the engorged female and the total number of the deposited eggs. The average number of the deposited eggs per 1 mg of the body weight was 12.5.

4. The average weight of the newly deposited eggs was 0.05 mg and the average period of the egg stage was 20.1 (16–25) days.

5. The average weight of the unfed larvae was 0.03 mg, and the average period required for engorgement was 4.5 (3–6) days, by which time the mean body weight of the engorged larvae increased about 10 times (0.32 mg).

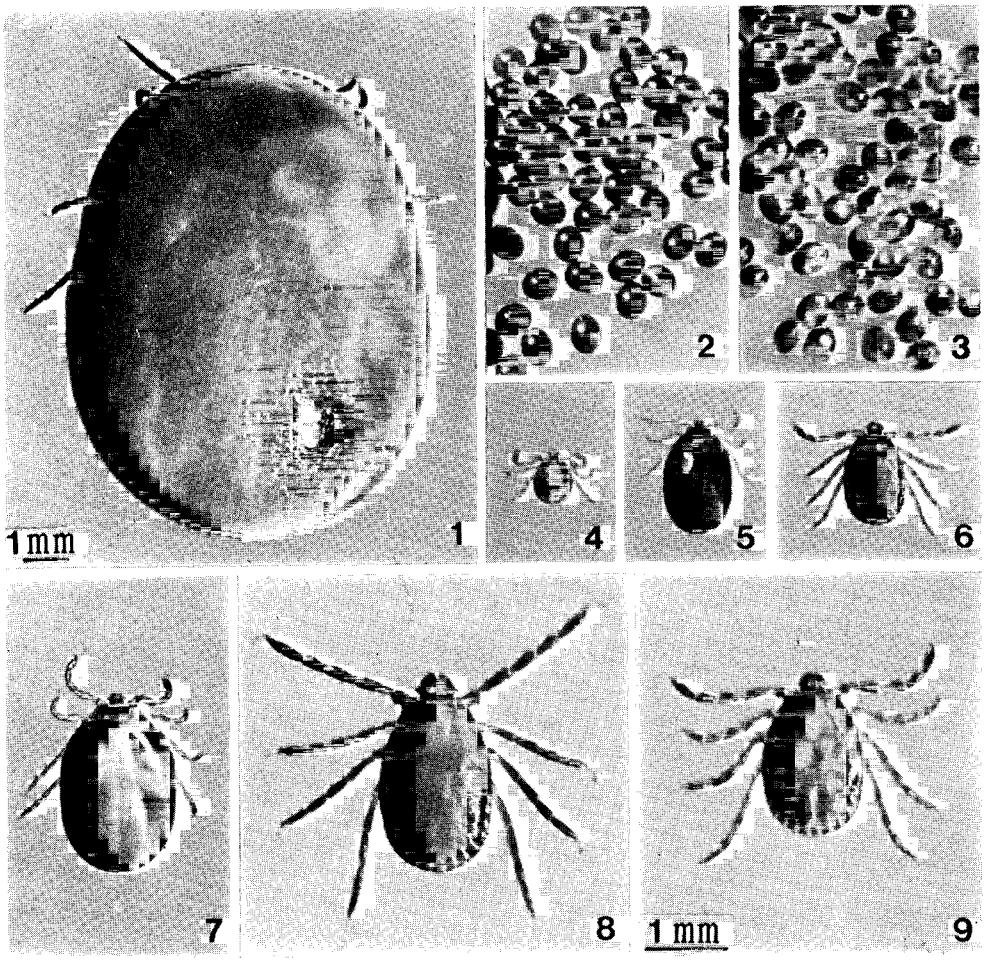
6. The average weight of the unfed nymphs was 0.24 mg, the average period required for engorgement was 4.3 (3–6) days and the mean body weight of the engorged nymphs increased about 12 times (2.88 mg) of the unfed ones.

7. The body weights of the unfed females and males just after moulting averaged 1.21 mg and 0.90 mg, respectively.

Explanatitn of Plate 1

Figures show developmental and growth stage in *H. longicornis*. The scale on Fig. 9 is applied also to Figs. 2–8.

Fig. 1. Engorged adult female.
Fig. 2. Egg mass just after oviposition.
Fig. 3. Egg mass immediately before hatching.
Fig. 4. Unfed larva.
Fig. 5. Engorged larva.
Fig. 6. Unfed nymph.
Fig. 7. Engorged nymph.
Fig. 8. Unfed adult female.
Fig. 9. Unfed adult male.


1mm
1
2
3
4
5
6
7
8
1mm
9